



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.01.2002 Patentblatt 2002/05**

(51) Int Cl.7: **G06K 15/12, B41C 1/10,**  
**G02B 7/28, B41J 2/455,**  
**B41J 2/475**

(21) Anmeldenummer: **01114875.6**

(22) Anmeldetag: **29.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
 • **Vosseler, Bernd**  
**69120 Heidelberg (DE)**  
 • **Beier, Bernard, Dr.**  
**68526 Ladenburg (DE)**  
 • **Ernst, Uwe**  
**68163 Mannheim (DE)**

(30) Priorität: **24.07.2000 DE 10035848**

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen**  
**Aktiengesellschaft**  
**69115 Heidelberg (DE)**

(74) Vertreter: **Duschl, Edgar Johannes, Dr. et al**  
**Heidelberger Druckmaschinen AG,**  
**Kurfürsten-Anlage 52-60**  
**69115 Heidelberg (DE)**

(54) **Laserbebilderung mit variabler Druckpunktgröße**

(57) Es wird eine punktweise Bebilderung von Druckflächen mit wenigstens einem Laserstrahl, welcher relativ zur Druckfläche bewegt wird, vorgeschlagen, dessen aktive Fleckgröße, d. h. diejenige Fläche, auf welcher die Intensität die Schwellenintensität zur Bebilderung überschreitet durch Variation der Laserlei-

stung veränderbar ist. Mit einem Entfernungsmesser werden Abweichungen der Istlage von der Sollage von der Druckfläche zum Strahlfokus detektiert. Durch eine entsprechende Erhöhung der Laserleistung oder Belichtungszeit wird auch mit dem aufgeweiteten Strahl die Bebilderungsschwellenintensität auf vorgegebener Fläche im tatsächlichem Abstand erreicht.

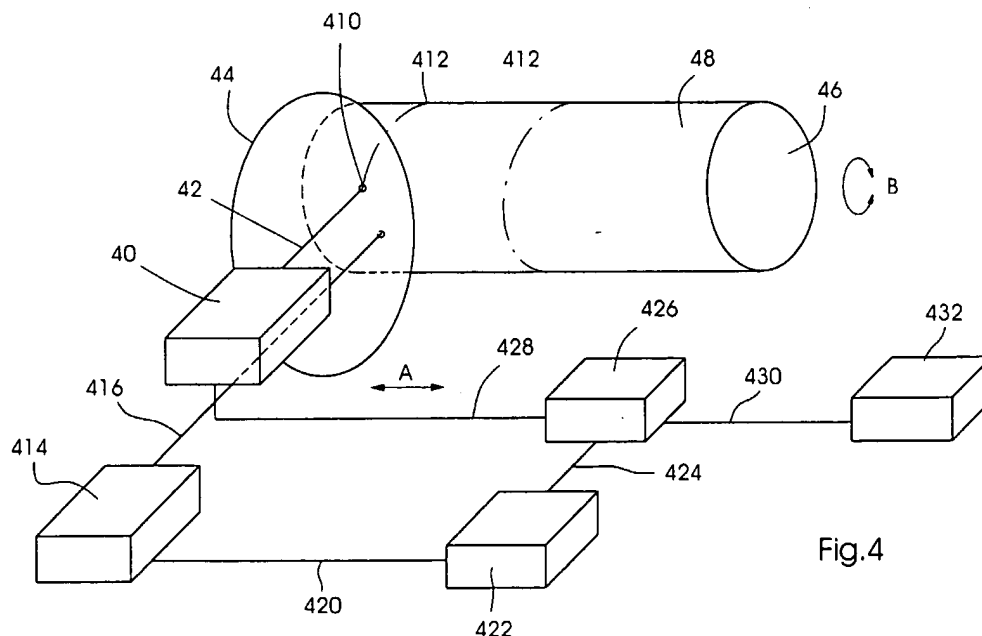


Fig.4

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur punktweisen Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls, welcher relativ zur Druckfläche bewegt wird.

**[0002]** Bei der Bebilderung von Druckplatten in CtP-(Computer-to-plate) oder Direct-Imaging Druckmaschinen muß der Abstand zwischen der Druckfläche und dem optischen System der Bebilderungseinrichtung sehr genau eingehalten werden, um ein optimales Ergebnis zu erhalten. Beispielsweise durch Schwingungen der Maschine im Betrieb kommt es aber zu Abweichungen vom Sollabstand zwischen Druckfläche und Bebilderungslaser. Wie stark die Qualität des Bebilderungsergebnisses von der Abweichung vom Sollabstand abhängt, ist unter anderem durch die Strahlqualität des Lasers und die gewählten Strahlparameter begründet. Im allgemeinen resultiert aus einer Abweichungen vom Sollabstand ein verformter Druckpunkt, welcher je nach Strahlparameter entweder größer oder kleiner als die vorgegebene Sollgröße ist. Bei sehr starken Abweichungen wird sogar kein Druckpunkt mehr auf der Druckfläche erzeugt, da der Laserstrahl so stark aufgeweitet ist, dass an keiner Stelle der Druckfläche mehr die Bebilderungsschwelle erreicht wird.

**[0003]** In der US 5,764,272 wird ein Autofokussystem für eine Laserbebilderungseinrichtung offenbart. Dieses System weist einen Laser und entsprechende Optik zur Formung eines Lichtstrahls, welcher auf eine Bildebene fokussiert wird auf. Vermittels einer Fotodiode wird ein für das von der Bildfläche reflektierte Licht charakteristisches Signal produziert, so dass der Fokus des Laserstrahls auf der Bildfläche dem charakteristischen Signal entsprechend angepasst werden kann. Damit wird ein enger Zusammenhang der Bildfläche und der Bildebene des Lasers mit seiner entsprechenden Optik hergestellt. Zur Verschiebung des Fokus der Bebilderungseinrichtung kann der Laser, die entsprechende Optik oder die Bildfläche bewegt werden.

**[0004]** Derartige Autofokussysteme können nur begrenzt schnell arbeiten. Wird beispielsweise die Laseroptik verfahren, muss eine nicht vernachlässigbare Masse schnell beschleunigt, genau positioniert und schnell wieder abgebremst werden. Für hochfrequente Störungen wie sie beispielsweise durch Verschmutzungen unter der Druckfläche, Staubkörner oder durch Knicke in der Druckfläche auftreten, sind die Regelzeiten, die ein solches System benötigt, zu lang. Es kommt daher häufig zu Bebilderungsfehlern. In einem Vielkanalsystem, d. h., einer Bebilderungseinrichtung mit mehreren parallelen Laserstrahlen, kann typischerweise nicht jeder einzelne Strahl scharf gestellt werden, da die gesamte Abbildungsoptik verschoben wird. Mit anderen Worten es muss ein Kompromiss gefunden werden, so dass die Abweichung vom Sollabstand aller simultanen Strahlen insgesamt minimal wird. Im allgemeinen ist die Konstruktion eines mechanischen, durch Be-

wegung der Abbildungsoptik wirkenden Autofokussystems technisch aufwendig, benötigt entsprechenden Bauraum und verursacht relativ hohe Kosten.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Vorrichtung zur punktweisen Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls, welcher relativ zur Druckfläche bewegt wird, zur Verfügung zu stellen, mit welchem eine variable Bebilderung durchgeführt werden kann, ohne dass Teile der Vorrichtung, wie beispielsweise die Abbildungsoptik, mechanisch bewegt werden müssen, um Schwankungen im Abstand zwischen Abbildungsoptik und Druckfläche auszugleichen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 und durch ein Verfahren zur Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls gemäß Anspruch 6 oder 8 gelöst.

**[0007]** Typischerweise ist die Abbildungsoptik einer Bebilderungseinrichtung derart eingestellt, dass im Sollabstand der Fokus, d. h. die Ebene, in welcher der Laserstrahl seinen geringsten Durchmesser hat, genau auf der Oberfläche der Druckfläche zu liegen kommt. Eine Abweichung vom Sollabstand zwischen Laser und Druckfläche resultiert in einer Vergrößerung des Strahldurchmessers auf der Druckfläche und damit je nachdem wie die Laserparameter der Leistung und des Fokussdurchmessers eingestellt sind, in einer Vergrößerung oder Verkleinerung des Druckpunktes. Vermittels eines Detektors wird der Istabstand zwischen Druckfläche und Laser erfasst, so dass er mit einem Sollwert verglichen werden kann. In Abhängigkeit von der Abweichung vom Sollwert wird die Lichtleistung, mit welcher bebildert wird, erhöht oder erniedrigt. Eine Erhöhung der Laserleistung geht mit einer Vergrößerung des Druckpunktes einher, da die Fleckgröße, auf welcher Energie auf der Druckfläche deponiert wird, die die Bebilderungsschwelle überschreitet, zunimmt. Entsprechend geht eine Verringerung der Laserleistung mit einer Verkleinerung des Druckpunktes einher, da die Fleckgröße, auf welcher Energie auf der Druckfläche deponiert wird, welche die Bebilderungsschwelle überschreitet, abnimmt.

**[0008]** Eine weitere Möglichkeit, die Größe des Druckpunktes zu variieren, besteht darin, die Belichtungszeit gezielt zu verlängern oder zu verkürzen. Eine Kombination der Veränderungen der Leistung und der Belichtungszeit ist ebenso möglich.

**[0009]** Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Druckpunktes aufgrund einer Abstandsabweichung ausgeglichen werden: Durch die vorgesehene veränderbare Laserleistung kann eine Anpassung der Druckpunktgröße erfolgen, so dass ein akzeptables Bebilderungsergebnis erzielt wird. Mit anderen Worten die Druckpunktgröße ist variabel. Der Wert der erforderlichen Lichtleistung oder Belichtungszeit kann aus dem gemessenen Abstand errechnet werden. Diese Funktion kann z. B. im Raster-

generator, der das zu bebildende Muster von Druckpunkten in eine zeitliche Folge von Impulsen für die Laserbebilderung umsetzt, erfüllt werden. Vorteilhafterweise wird im Vorfeld durch den funktionellen Zusammenhang eine Tabelle, ein sogenannter Lookup-Table, erstellt und gespeichert, so dass in situ der erforderliche Wert sofort zur Verfügung steht.

**[0010]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist die Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen mehrere Laserstrahlen auf, mit welchen simultan belichtet wird. Dabei wird insbesondere einzeln ansteuerbaren Diodenlaserarrays Vorzug gegeben. Für jeden einzelnen Laser des Arrays kann die Leistung oder Bebilderungszeit variiert werden, so dass es möglich ist, ein akzeptables Bebilderungsergebnis zu erzielen, da die Größe jedes von einem Laser geschriebenen Druckpunktes variabel und von der Größe der anderen Druckpunkte unabhängig ist.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung benötigt wesentlich weniger bewegte Teile als die bekannten Autofokussysteme und kann dadurch sehr viel schneller auf Störungen reagieren. Sie erzielt zugleich ein deutlich besseres Bebilderungsergebnis als eine Einrichtung ohne Autofokus. Die Realisierung von kompakten Bebilderungseinrichtung in integrierter Form ist deutlich einfacher. Sie ist mit geringeren Kosten verbunden.

**[0012]** Eine derartige Einrichtung kann innerhalb oder außerhalb eines Druckwerks bzw. einer Druckmaschine zur punkweisen Bebilderung verwendet werden.

**[0013]** Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figuren sowie deren Beschreibungen dargestellt.

**[0014]** Es zeigen im einzelnen:

- Fig. 1 Variation der Fleckgröße eines Laserstrahls
- Fig. 2 Erzeugung eines Druckpunktes auf einer Druckfläche durch relative Bewegung eines Laserstrahls gegen die Druckfläche
- Fig. 3 Beispiele für geschriebene Druckpunkte mit unterschiedlichen Laserparametern
- Fig. 4 Schematische Ansicht der Bebilderung einer Druckfläche durch eine erfindungsgemäße Einrichtung

**[0015]** In der Fig. 1 wird die Variation der Fleckgröße eines Lasers zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen gezeigt. Der Laserstrahl breitet sich entlang der optischen Achse 10 aus, auf welchem sich auch sein Intensitätsmaximum befindet. Im Fokus 12 weist der Laserstrahl seine geringste Taille auf. An diesem Punkt wird vorteilhafterweise eine Bebilderung vorgenommen. Mit anderen Worten der Fokus 12 definiert den Sollabstand des Lasers zur Druckfläche. Sowohl an einem Punkt 14 vor dem Fokus als auch an einem Punkt 16 nach dem Fokus ist der Strahl aufgeweitet. Die Linien 18 deuten die Variation der Begrenzung des Lichtflecks als Funktion der Position entlang der Ausbreitungsrichtung an. Im Fokus 12 wird in einem Bereich 110 eine

größere Intensität als die Schwellenintensität zur Bebilderung erreicht. Durch die Aufweitung des Laserstrahls vor und hinter dem Fokus 12 wird der Bereich, in welchem die Intensität über die Schwellenintensität liegt, kleiner, da die transportierte Energie eine größere Querschnittsfläche durchfließt. Bei festgehaltener Laserintensität ergibt sich damit der Bereich 112, in welchem die Bebilderungsschwelle überschritten wird. Bei einem verkürzten Istabstand 114 vom Laser zur Druckfläche ist der zu bebildende Bereich 116 größer als der bei festgehaltener Intensität erreichte Bereich 112. Folglich wird erfindungsgemäß die Intensität des Lasers erhöht, so dass der Bereich, in welchem die Schwellenintensität zur Bebilderung überschritten wird größer wird. Die Schwellenintensität wird dann im gesamten Bereich 118 überschritten. Im Istabstand 114 wird dann die Schwellenintensität im gesamten Bereich 116 erreicht.

**[0016]** Die Fig. 2 zeigt die Erzeugung eines Druckpunktes durch relative Bewegung eines Laserstrahls gegen eine Druckfläche. Auf eine Druckfläche 20 fällt ein Laserstrahl mit einem Fleck 22. Der Laser wird derart über die Druckfläche 20 gescannt, dass im gesamten Bereich 24 die Schwellenintensität zur Bebilderung überschritten wird. In bevorzugter Ausführungsform handelt es sich um einen elliptischen Gaußschen Laserstrahl, welcher zwei unterschiedlich Halbachsen aufweist. Typischerweise liegt dabei der längere Fleckdurchmesser  $w_x$  26 senkrecht Bewegungsrichtung. Der kürzere Fleckdurchmesser  $w_y$  28 liegt in Bewegungsrichtung. Mit einer derartigen Einrichtung können sowohl Linien als auch Punkte geschrieben werden, da die Druckpunktweite  $d_x$  210 und die Druckpunkthöhe  $d_y$  212 entsprechend vorgegeben werden kann.

**[0017]** In den Fig. 3a, 3b und 3c sind Beispiele für Begrenzungslinien geschriebener Druckpunkte unterschiedlicher Laserparametern gezeigt. Mit anderen Worten es ist diejenige Fläche gezeigt, auf welcher die Schwellenintensität zur Bebilderung überschritten wird. In der Fig. 3a ist die Begrenzungslinie f eines Druckpunkts mit Weiten  $d_x$  9,3 Mikrometern und  $d_y$  10,6 Mikrometern dargestellt. Der gezeigte Druckpunkt mit Begrenzungslinie f ist durch einen elliptischen Laserstrahl im Fokus mit den Fleckdurchmessern  $w_x = 8,0$  Mikrometern und  $w_y = 6,0$  Mikrometern erzeugt. Es ist ebenfalls die Begrenzungslinie u eines Druckpunktes zu sehen, wie er bei Auslenkung um 100 Mikrometern vom Sollabstand bei gleichgehaltener Laserleistung entsteht. Seine Weite  $d_x$  beträgt 8,5 Mikrometer, und seine Höhe  $d_y$  ist 9,8 Mikrometer. Die Laserwellenlänge liegt bei 830 Nanometern, und die Beugungsmaßzahl  $M^2$  ist 1,1. In diesem Abstand zum Fokus betragen die Fleck  $w_x$  und  $w_y$  8,8 Mikrometer respektive 7,7 Mikrometer. Es ist in der Fig. 3 a die Begrenzungslinie a eines Druckpunkts gezeigt, wie er mit Hilfe der erfindungsgemäßen Einrichtung erreicht werden kann. Um im gegebenen Istabstand, 100 Mikrometer vom Fokus entfernt, einen Druckpunkt der Weite  $d_x$  9,4 Mikrometern und der Höhe  $d_y$  von 10,7 Mikrometern zu erzeugen, wird die Leistung

des Lasers um 10 % erhöht. Die Laserwellenlänge 830 Nanometer und die Beugungsmaßzahl  $M^2 = 1,1$  sind wie in den zwei anderen Fällen gewählt.

**[0018]** Mit der erfindungsgemäßen Einrichtung kann die Druckpunktgröße variabel gestaltet werden. In der Fig. 3 b ist beispielhaft gezeigt, wie eine Leistungsanpassung zu einem verkleinerten Druckpunkt führen kann. Mit verringerter Leistung, welche zum Schreiben einer Linie optimiert ist, ist die Begrenzungslinie 1 eines Druckpunkts der Weite  $d_x$  von 8,1 Mikrometern und der Höhe  $d_y$  von 9,5 Mikrometern erzeugt. Der Istabstand weicht wiederum um 100 Mikrometern vom Sollabstand im Fokus des Lasers ab. Dort betragen die Fleckdurchmesser  $w_x$  8,8 Mikrometer und  $w_y$  7,7 Mikrometer.

**[0019]** In der Figur 3 c ist beispielhaft dargestellt, wie eine Verlängerung der Belichtungszeit, mit anderen Worten der zeitlichen Dauer des Laserstrahls, zu einer Vergrößerung des Druckpunktes sowohl in x-Richtung als auch in y-Richtung führt. Neben den Begrenzungslinien f und u (Belichtung im Fokus und 100 Mikrometer außerhalb des Fokus Respektive) ist eine Begrenzungslinie v eines Druckpunktes zu sehen, welcher bei einer Zeitlinien Verlängerung der Belichtung von 10 Mikrosekunden auf 11 Mikrosekunden erzeugt wird. Der so erzeugte Punkt hat die Weiten  $d_x$  9,5 Mikrometer und  $d_y$  10,8 Mikrometer. Die Parameter des erzeugenden Strahls sind die gleichen wie für den Strahl, welcher einen Druckpunkt mit der Begrenzungslinie u erzeugt, wie er auch in Fig. 3a gezeigt ist.

**[0020]** Die gezeigte Serie von Bildern in Fig. 3 a, 3 b und 3c stellt beispielhaft dar, wie eine punktweise Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls mit variabler Druckpunktgröße durch veränderbare Laserleistung oder Belichtungszeit erreicht wird. Abstandsänderungen zwischen Druckfläche und Laserfokus werden anstatt mit einer Bewegung der Abbildungsoptik, des Lasers selbst oder der Druckfläche, wie es in Autofokussystemen üblich ist, durch Anpassung der Laserleistung ausgeglichen.

**[0021]** In der Fig. 4 wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung zur Bebilderung einer Druckfläche, welche sich auf einem rotierbaren Zylinder befindet, gezeigt. Eine derartige Ausführungsform kann insbesondere in einem Druckwerk oder einer Druckmaschine verwirklicht sein. Die Laserlichtquelle 40 erzeugt einen Laserstrahl 42, welcher vermittelt einer Abbildungsoptik 44 auf die auf einem Zylinder 46 befindliche Druckfläche 48 im Punkt 410 abgebildet wird. Der Zylinder 46 ist um seine Symmetrieachse drehbar. Diese Drehung ist durch den Doppelpfeil B bezeichnet. Die Laserlichtquelle 40 kann parallel zur Symmetrieachse des Zylinders 46 auf linearem Wege bewegt werden, welches durch den Doppelpfeil A gekennzeichnet ist. Zur Bebilderung rotiert der Zylinder 46 mit der Druckfläche 48 gemäß der Rotationsbewegung B, und die Laserlichtquelle 40 bewegt sich längs des Zylinders gemäß der Translationsrichtung A. Es ergibt sich eine Bebilderung, welche auf schraubenförmigen Wege die Symme-

trieachse des Zylinders 46 umläuft. Der Weg des Bildpunktes 410 ist durch die Linie 412 angegeben. Der Entfernungsmesser 414 sendet einen Lichtstrahl 416 aus, welcher die Druckfläche 48 im Bildpunkt 418 erreicht. Dadurch kann die notwendige Information über den Abstand der Laserlichtquelle 40 mit dem Bildpunkt 410, welche zur Bebilderung dient, zur Druckfläche 48 gewonnen werden. Vermittels einer Verbindung zum Austausch von Daten und/oder Steuersignalen 420 ist der Entfernungsmesser 414 mit einer Einrichtung zur Berechnung der notwendigen Laserleistung 422 verknüpft. Über die Verbindung 424 ist die Einrichtung zur Berechnung der notwendigen Laserleistung oder Belichtungszeit 422 mit der Lasersteuerung 426 verknüpft, welche insbesondere die Laserleistung bestimmen kann. Daten und/oder Steuersignale zwischen Lasersteuerung 426 und Laserlichtquelle 40 werden über die Verbindung 428 übertragen.

**[0022]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Lasersteuerung 426 darüber hinaus über eine Verbindung 430 mit der Maschinensteuerung 432 verknüpft sein.

**[0023]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besteht die Laserlichtquelle 40 aus einem Laserdiodenarray, dessen einzelne Laser separat angesteuert werden können. Es kann dann eine simultane Bebilderung von mehreren Druckpunkten stattfinden, deren Größe variabel ist. Für jeden einzelnen Druckpunkt kann die Abweichung der Istlage von der Sollage der Druckfläche zum Laserfokus durch die veränderbare Laserleistung oder Belichtungszeit ausgeglichen werden.

#### Bezugszeichenliste

##### [0024]

|     |   |
|-----|---|
| 10  | Optische Achse  |
| 12  | Strahlfokus   |
| 14  | Aufgeweiteter Strahl vor Fokus                                  |
| 16  | Aufgeweiteter Strahl nach Fokus                                 |
| 18  | Variable Begrenzung des Laserfleckens als Funktion der Position |
| 110 | Bebildungsbereich   |
| 112 | Intensität über Schwelle bei Sollabstand                        |
| 114 | Istabstand  |
| 116 | Gewünschter Bebilderungsbereich                                 |
| 118 | Intensität über Schwelle bei Istabstand                         |
| 20  | Druckfläche   |
| 22  | Fleck des Bebilderungslasers                                    |
| 24  | zu schreibender Druckpunkt                                      |
| 26  | Fokusbereich in x-Richtung $w_x$                                |
| 28  | Fokusbereich in y-Richtung $w_y$                                |
| 210 | Weite des Druckpunktes $d_x$                                    |
| 212 | Höhe des Druckpunktes $d_y$                                     |
| A   | Translationsbewegung  |
| B   | Rotationsbewegung   |
| f   | Begrenzungslinie des Druckpunktes bei Belich-                   |

|                        |   |    |  |
|------------------------|---|----|--|
|                        | tung im Fokus   |    |  |
| u                      | Begrenzungslinie des Druckpunktes bei Belichtung 100 Mikrometer außerhalb des Fokus   |    |  |
| a                      | Begrenzungslinie des Druckpunktes bei Belichtung mit angepasster Leistung   | 5  |  |
| l                      | Begrenzungslinie des Druckpunktes bei Belichtung 100 Mikrometer außerhalb des Fokus   |    |  |
| u                      | Begrenzungslinie des Druckpunktes bei verlängerter Belichtungszeit  |    |  |
| 40                     | Laserlichtquelle  | 10 |  |
| 42                     | Laserstrahl   |    |  |
| 44                     | Abbildungsoptik   |    |  |
| 46                     | Zylinder  |    |  |
| 48                     | Druckfläche   | 15 |  |
| 410                    | Bildpunkt   |    |  |
| 412                    | Weg der Bildpunkte  |    |  |
| 414                    | Entfernungsmesser   |    |  |
| 416                    | Strahl zur Entfernungsmessung   |    |  |
| 418                    | Bildpunkt des Strahls zur Entfernungsmessung  | 20 |  |
| 420                    | Verbindung zum Austausch von Daten und/oder Steuersignalen  |    |  |
| 422                    | Einrichtung zur Berechnung der notwendigen Laserleistung oder Belichtungszeit   |    |  |
| 424                    | Verbindung zum Austausch von Daten und/oder Steuersignalen  | 25 |  |
| 426                    | Lasersteuerung, insbesondere Steuerung der Laserleistung oder Belichtungszeit   |    |  |
| 428                    | Verbindung zum Austausch von Daten und/oder Steuersignalen  | 30 |  |
| 430                    | Verbindung zur Maschinensteuerung   |    |  |
| 432                    | Maschinensteuerung  |    |  |
| <b>Patentansprüche</b> |   | 35 |  |
| 1.                     | Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls, welcher relativ zur Druckfläche bewegt wird,<br><b>dadurch gekennzeichnet,</b><br><b>dass</b> sie eine Lasersteuerung (426) aufweist, welche in Funktion des Abstands der Laserlichtquelle (40) zum Bildpunkt (410) die Laserleistung oder die Belichtungszeit variiert.   | 40 |  |
| 2.                     | Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen gemäß Anspruch 1,<br><b>dadurch gekennzeichnet,</b><br><b>dass</b> sie einen Entfernungsmesser (414) zur Bestimmung des Abstandes der Laserlichtquelle (40) zum Bildpunkt (410) aufweist.   | 50 |  |
| 3.                     | Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen gemäß einem der oberen Ansprüche,<br><b>dadurch gekennzeichnet,</b><br><b>dass</b> die Laserlichtquelle (40) ein Diodenlaser ist.   | 55 |  |
| 4.                     | Vorrichtung zur punkweisen Bebilderung von Druckflächen gemäß Anspruch 1 oder 2,<br><b>dadurch gekennzeichnet,</b><br><b>dass</b> die Laserlichtquelle (40) mehrere räumlich voneinander getrennte Lichtstrahlen (42) zur simultanen Bebilderung mehrerer Druckpunkte aufweist.   |    |  |
| 5.                     | Vorrichtung nach einem der oberen Ansprüche,<br><b>dadurch gekennzeichnet,</b><br><b>dass</b> die Laserlichtquelle (40) ein einzeln ansteuerbares Diodenlaserarray ist.   |    |  |
| 6.                     | Verfahren zur Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls mit den Schritten:<br><br>- Bereitstellung einer Laserlichtquelle (40) zur Erzeugung eines Laserstrahls (42) mit ortsabhängiger Intensitätsverteilung in den zwei Raumrichtungen senkrecht zur Ausbreitungsachse und bestimmter Divergenz<br>- Bereitstellung einer Druckfläche (48) in einem Abstand von der Laserlichtquelle (40)<br>- Belichtung der in einem gewissen Abstand von der Laserlichtquelle (40) befindlichen Druckfläche (48),<br><br><b>gekennzeichnet durch,</b><br><br>- Variation der Laserleistung oder Belichtungszeit zur Veränderung der Punktgröße der Bildpunkte (410) auf der Druckfläche (48). |    |  |
| 7.                     | Verfahren zur Bebilderung von Druckflächen mit Hilfe wenigstens eines Laserstrahls gemäß Anspruch 6,<br><b>gekennzeichnet durch,</b><br><br>- Veränderung der Laserleistung oder Belichtungszeit in Abhängigkeit des Abstandes der Laserlichtquelle (40) vom Bildpunkt (410) auf der Druckfläche (48).  |    |  |
| 8.                     | Verfahren zur Erzeugung von Druckpunkten gewünschter Größe mit den Schritten:<br><br>- Bereitstellung einer Laserlichtquelle (40) zur Erzeugung eines Laserstrahls (42) mit ortsabhängiger Intensitätsverteilung in den zwei Raumrichtungen senkrecht zur Ausbreitungsachse und gewisser Divergenz<br>- Bereitstellung einer Druckfläche (48) in einem Abstand von der Laserlichtquelle (40)<br><br><b>gekennzeichnet durch,</b><br><br>- Messung des Abstandes der Laserlichtquelle (40) zur Druckfläche (48),   |    |  |

- Einstellung der Punktgröße auf einen vorgegebenen Wert **durch** Variation der Laserleistung oder der Belichtungszeit.
9. Verfahren zur Erzeugung von Druckpunkten gewünschter Größe gemäß Anspruch 8, **gekennzeichnet durch**, 5
- Veränderung der Laserleistung oder Belichtungszeit in Abhängigkeit des Abstandes der Laserlichtquelle (40) vom Bildpunkt (410) auf der Druckfläche (48) 10
10. Druckwerk, **dadurch gekennzeichnet**, 15  
**dass** das Druckwerk wenigstens eine Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1-5 aufweist.
11. Druckmaschine, **dadurch gekennzeichnet**, 20  
**dass** die Druckmaschine wenigstens ein Druckwerk gemäß Anspruch 10 aufweist.

25

30

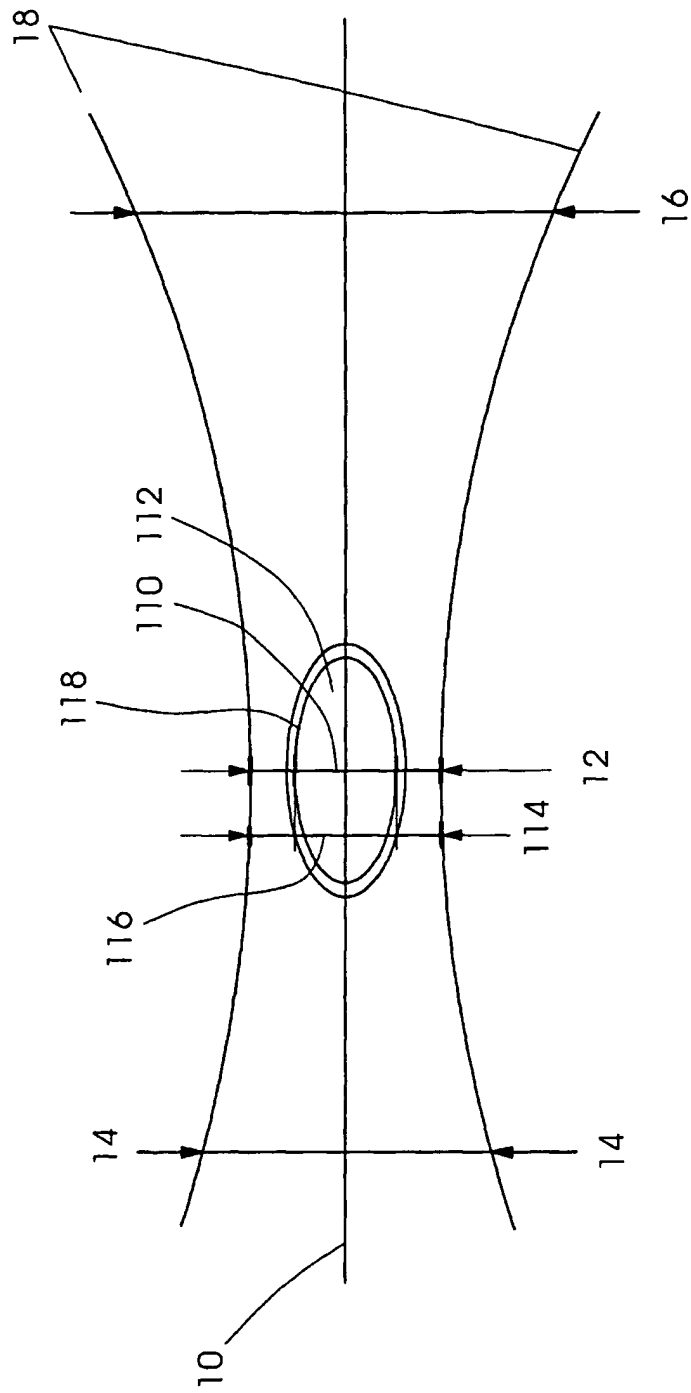
35

40

45

50

55



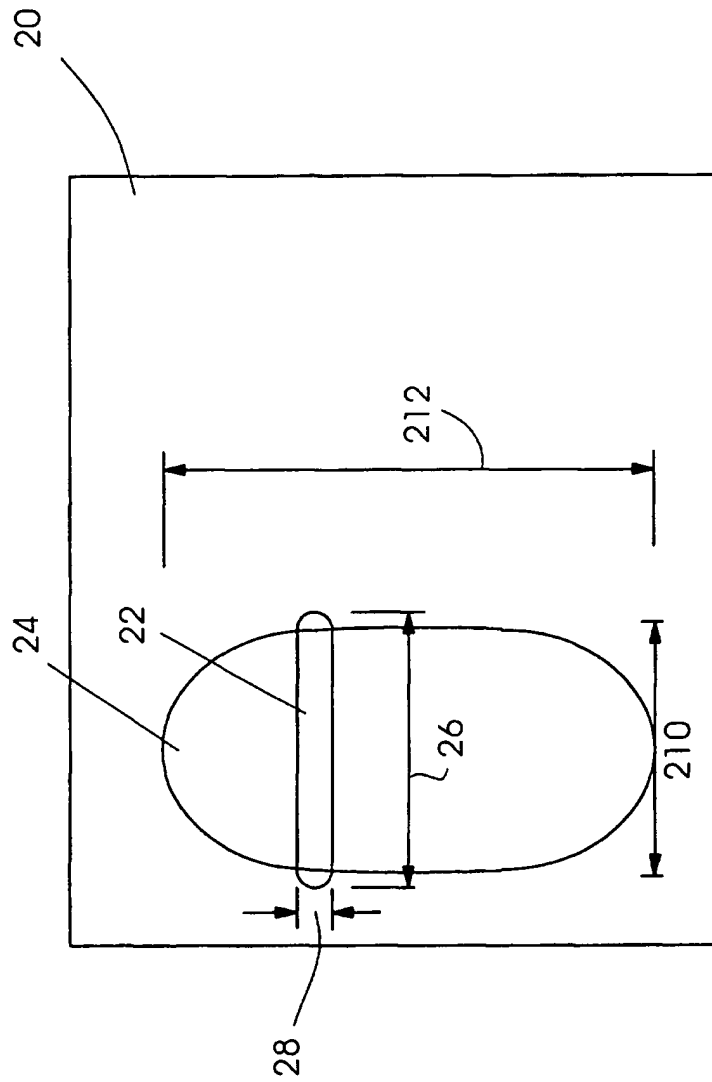


Fig. 2



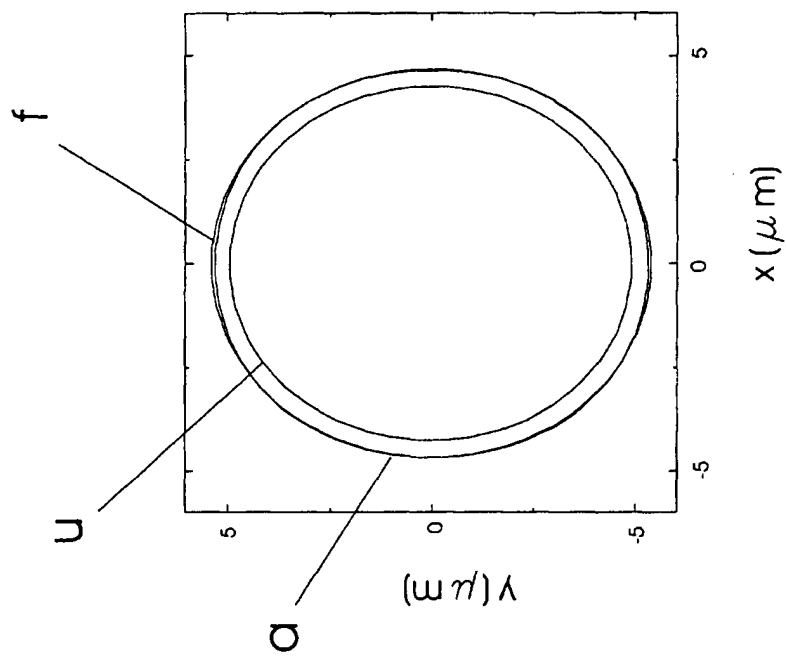


Fig. 3a

